

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-115274  
 (43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.CI.

F02N 15/02  
 F02N 11/00  
 F02N 15/04  
 F02N 15/06

(21)Application number : 08-286244

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 29.10.1996

(72)Inventor : ARAKI TSUYOSHI  
 MATSUSHIMA KEIICHI

(30)Priority

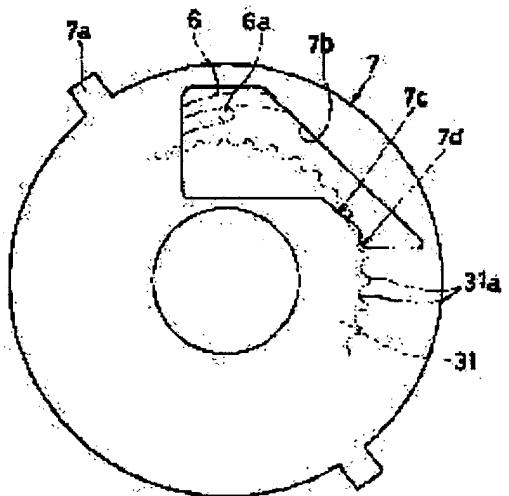
Priority number : 08217170 Priority date : 19.08.1996 Priority country : JP

## (54) STARTER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid extreme deformation of a pinion rotation regulation member in the case of failure of a pinion (gear part) in meshing with a ring gear.

**SOLUTION:** A rotation regulation member 6 regulating rotation of a pinion is movably arranged in a vertical direction in a space formed between a gear constitutional member and a plate 7, an upper/lower protruded part 6a of the rotation regulation member 6 is protruded to the forward from the plate 7. In an opening part 7b of the plate 7 taking out the upper protruded part 6a, when the pinion is rotated with the upper protruded part 6a being engaged with an irregularity part 31a of a flange part 31, a tilt surface 7c for detaching the upper protruded part 6a from the irregularity part 31a at the time rotating the pinion by a prescribed angle from a position with the upper protruded part 6a engaging with the irregularity part 31a, and a holding part 7d holding the detached upper protruded part 6a are formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] The starter characterized by providing the following. The starting motor which generates turning effort. The output shaft which drives on this starting motor and is rotated. The pinion mobile which has the concavo-convex section by which the shape of toothing was formed in the anti-starter-ring side over the perimeter by the shaft orientations of this gear section, and engages with the aforementioned output shaft by the helical spline while having the gear section which gears to the starter ring of an engine. The rotation specification-part material which carries out rotation regulation of the aforementioned pinion mobile elastically to a hand of cut after it has the engagement section which can engage with the aforementioned concavo-convex section and this engagement section has engaged with the aforementioned concavo-convex section, A move means to move the aforementioned engagement section of this rotation specification-part material to the aforementioned concavo-convex section, and the engagement section secession means from which it makes the aforementioned engagement section secede from the aforementioned concavo-convex section when the aforementioned pinion mobile in the state where the aforementioned engagement section was engaged carries out predetermined angle rotation.

[Claim 2] The aforementioned engagement section secession means is a starter according to claim 1 characterized by having the slideway which shows the aforementioned engagement section from the outer diameter of the aforementioned concavo-convex section to the direction outside of a path with rotation of the aforementioned pinion mobile.

[Claim 3] The starter according to claim 1 characterized by forming beveling in the corner by the side of the hand of cut of the aforementioned pinion mobile at least at the edge by the side of the anti-starter ring of the shaft orientations in the heights of the aforementioned concavo-convex section.

[Claim 4] The aforementioned engagement section secession means is which a starter according to claim 1 to 3 characterized by the ability to move with the aforementioned pinion mobile.

[Claim 5] It is which the starter according to claim 1 to 4 which is equipped with a retreat regulation means to regulate retreat of the aforementioned pinion mobile, from the position as for which the aforementioned pinion mobile carried out specified quantity advance to the aforementioned starter-ring side, and is characterized by providing the aforementioned engagement section secession means for the aforementioned retreat regulation means.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the starter which puts an engine into operation.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, there is a demand which miniaturizes a starter with overcrowding in the engine room by the increase in auxiliary machinery. Then, the conventional technology about the formation of small lightweight of a starter is indicated by JP,8-93607,A etc. This starter is a method which advances a pinion by having the pinion rotation specification-part material which performs rotation regulation of a pinion which carries out helical spline engagement, carrying out rotation regulation of the pinion by this pinion rotation specification-part material, and giving a relative rotation difference to an output shaft to an output shaft. Since the mass to which it is made to move by the electromagnetic switch can be reduced as compared with the starter of the method which is interlocked with an one way clutch and extrudes a pinion by the actuation load (suction force) of an electromagnetic switch according to this method, the miniaturization of an electromagnetic switch can be attained.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the starter of the method which rotation regulation is carried out [ method ] and advances the above pinions Although the pinion reached to the end face of a starter ring by a certain factor, when it is not able to gear with a starter ring, For example, since it is dragged by the hand of cut of a pinion while pinion rotation specification-part material had engaged with the concavo-convex section of a pinion when kicking in a reboot to the midst in which is immediately after starter starting and the pinion is carrying out inertia rotation, pinion rotation specification-part material makes it deform into a degree very much -- having -- just -- being alike -- it turns out that it may damage this invention was not accomplished based on the above-mentioned situation, and the purpose is in offering the starter which can avoid extreme deformation of the pinion rotation specification-part material at the time of engagement with a pinion and a starter ring not being completed.

[0004]

[Means for Solving the Problem] Where advance movement of a pinion mobile is regulated, while the engagement section of rotation specification-part material had engaged with the concavo-convex section, when a pinion mobile rotates according to the means of a claim 1 and a pinion mobile carries out predetermined angle rotation from the position where the engagement section engaged with the concavo-convex section, it has the engagement section secession means from which the engagement section is made to secede from the concavo-convex section. Even when kicking in a reboot to the midst in which is immediately after starter starting and the pinion mobile is carrying out inertia rotation by this, the situation which is dragged by the hand of cut of a pinion mobile while the engagement section of rotation specification-part material had engaged with the concavo-convex section of a pinion mobile, and deforms into a degree very much can be avoided.

[0005] According to the means of a claim 2, the engagement section secession means has the slideway which shows the engagement section from the outer diameter of the concavo-convex section to the direction outside of a path with rotation of a pinion mobile. Thereby, the engagement section of rotation specification-part material can secede from the concavo-convex section by moving to the direction outside of a path from the outer diameter of the concavo-convex section along with the slideway of an engagement section secession means, if a pinion mobile carries out predetermined angle rotation from the position which engaged with the concavo-convex section.

[0006] According to the means of a claim 3, the engagement side of the concavo-convex section is established in the configuration to which the nose of cam of the engagement section tends to fall out from the concavo-convex section to the hand of cut of a pinion mobile. Specifically, it is an edge by the side of the anti-starter ring of the shaft orientations

in the heights of the concavo-convex section, and beveling is formed in the corner by the side of cut of a pinion mobile at least. If a pinion mobile carries out predetermined angle rotation by this from the position where the engagement section engaged with the concavo-convex section, since the engagement length with the concavo-convex section will become short by the elastic deformation of the engagement section, the engagement section can secede from the concavo-convex section easily by being prepared in the configuration from which the engagement side of the concavo-convex section tends to escape.

[0007] According to the means of a claim 4, an engagement section secession means can move with a pinion mobile. While the engagement section of rotation specification-part material had engaged with the concavo-convex section of a pinion mobile, when a pinion mobile carries out predetermined angle rotation by this, shaft-orientations length from the contact position of the engagement section of rotation specification-part material and the concavo-convex section of a pinion mobile to the contact position of rotation specification-part material and an engagement section secession means can be shortened. Moreover, since dispersion is in the gap in the time of quiescence with the gear section of a pinion mobile, and a starter ring, although dispersion arises also to the shaft-orientations length from the contact position of the engagement section of rotation specification-part material, and the concavo-convex section of a pinion mobile to the contact position of rotation specification-part material and an engagement section secession means In this invention, since it is the structure which an engagement section secession means moves with a pinion mobile, as compared with the case where it is the structure which an engagement section secession means cannot move, dispersion in the aforementioned shaft-orientations length can be suppressed small. Since stress which joins the contact section with the engagement section secession means of rotation specification-part material can be made small by this, the design flexibility of rotation specification-part material can be raised.

[0008] According to the means of a claim 5, the effect of claims 1-4 can be acquired by making an engagement secession means into a retreat regulation means and one, without increasing part mark.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Next, the starter of this invention is explained based on a drawing.

(The 1st example) Drawing 1 is the cross section of a starter. The starting motor 2 by which the starter 1 of this example generates turning effort, the epicycle reduction gear which slows down rotation of this starting motor 2 (it mentions later), The rotation specification-part material 6 (refer to drawing 2 ) which regulates rotation of the pinion mobile 4 before the output shaft 3 rotated in response to the rotation output of this reduction gear, the pinion mobile 4 which fits into this output shaft 3, the electromagnetic switch 5 which controls the energization to the starting motor 2, and the starting motor 2 rotate, And it consists of plates 7 (refer to drawing 3 ) for making rotation regulation of the pinion mobile 4 by this rotation specification-part material 6 cancel etc.

[0010] The starting motor 2 consists of brush 12 grades which \*\*\*\* to the commutator 11 prepared in the back end side (right end side of drawing 1 ) of the yoke 8 of the shape of a cylindrical shape which forms a magnetic frame, the fixed magnetic pole 9 (for example, two or more permanent magnets) which fixed to the inner skin of this yoke 8, the armature 10 allotted to the inner circumference of this fixed magnetic pole 9 free [ rotation ], and an armature 10. An armature 10 is supported free [ rotation ] through the bearing 15 by which the end of the axis of rotation 13 was held at the curtain board 14 which separates between an armature 10 and reduction gears, and the other end of the axis of rotation 13 is supported free [ rotation ] through the bearing 17 held at the curtain board 16 which separates between an armature 10 and electromagnetic switches 5.

[0011] A reduction gear consists of carrier parts 21 supported free [ rotation of the sun gear 18 (external tooth) formed in the end side periphery of the axis of rotation 13, the internal gear 19 (internal tooth) located in the direction periphery of a path of a sun gear 18, two or more planet gears 20 which are allotted between a sun gear 18 and the internal gear 19, and gear on both the gears 18 and 19, and a planet gear 20 ]. the gear composition by which rotation regulation of the internal gear 19 was carried out at the inner circumference of the front housing 22 -- it is formed in the inner skin of a member 23 The planet gear 20 is supported free [ rotation ] through the bearing 25 which fits into the periphery of the pin 24 pressed fit in the carrier part 21. It is located in the back end outside periphery of an output shaft 3, a roller 26 intervenes between the output-shaft 3 back-end section, and the carrier part 21 constitutes the one way clutch with the output-shaft 3 back-end section and the roller 26. The one way clutch transmits the rotation output of a reduction gear to an output shaft 3 through a roller 26.

[0012] an output shaft 3 is allotted to the axis of rotation 13 and the same axle, and an end supports it free [ rotation ] through the bearing 27 held at the front housing 22 -- having -- an other end side -- gear composition -- it is supported free [ rotation ] through the bearing 28 held at container-liner section 23a of a member 23 Helical spline 4a which helical spline 3a was formed in both the bearing 27 of an output shaft 3 and the peripheral face between 28, and was formed in the helical spline 3a at the inner circumference of the pinion mobile 4 has fitted in.

[0013] The gear section 30 for the pinion mobile 4 gearing with the starter ring 29 prepared in the driving shaft of an

engine, It has the flange 31 by which an outer diameter is larger than the gear section 30, and much concavo-convex section 31a (refer to drawing 2 ) was formed in the back end side (right end side of drawing 1 ) of the gear section 30 at the periphery. The washer 33 (thrust bearing) supported free [ rotation ] through the koro 32 is arranged in the back end side of this flange 31. This pinion mobile 4 can prepare an output-shaft 3 top possible [ movement to shaft orientations ] because helical spline 4a of the pinion mobile 4 gears with helical spline 3a of an output shaft 3, and it is always energized with the spring 34 arranged ahead of the gear section 30 to the back side (anti-starter-ring 29 side) of a starter 1.

[0014] An electromagnetic switch 5 is allotted to the back end of a starter 1, and is being fixed to the inner circumference of the rear case 35 which constitutes the shape of a bowl. This electromagnetic switch 5 possesses the suction coil 37 with which a key switch 36 (refer to drawing 5 ) closes, and is energized, and the plunger 38 arranged possible [ movement of the inner circumference of this suction coil 37 ], and opens and closes the motor contact (it lower-\*\*) by which it was placed between the energization circuits (refer to drawing 5 ) of the starting motor 2 with movement of the plunger 38. In addition, the suction coil 37 and the plunger 38 are arranged so that the move direction of a plunger 38 may turn into the direction of a path of the rear case 35 (the vertical direction of drawing 1 ). A motor contact consists of the traveling contact 39 attached in the upper-limit section of a plunger 38, the battery side stationary contact 41 prepared in the battery terminal 40 fixed to the rear case 35, and one, and the motor side stationary contact 42 connected to the brush 12 (positive-electrode side), as shown in drawing 5 . When a plunger 38 is attracted and it moves to the upper part of drawing 1 , both the stationary contacts 41 and 42 flow because a traveling contact 39 contacts both the stationary contacts 41 and 42.

[0015] As shown in drawing 2 , the rotation specification-part material 6 winds a metal cylindrical member in the shape of a loop, bends both ends 6a and 6b in the same direction at an abbreviation right angle in the opposite position of the direction of a path, and is formed. It is allotted to the container-liner section 23a periphery of a member 23. the part around which this rotation specification-part material 6 was wound in the shape of a loop -- gear composition -- the plate 7 arranged ahead of the member 23, and gear composition -- the inside of the space formed between members 23 -- gear composition -- The both ends 6a and 6b bent in the same direction are taken out from a plate 7 to the front, and the whole is prepared in the vertical direction of drawing 1 possible [ movement ] to the plate 7.

[0016] Edge 6a (henceforth top-ejection section 6a) is taken out from the direction upper part of a path of a plate 7 (it is the direction outside of a path from the peripheral face of the flange 31 of the pinion mobile 4), and the apical surface is ahead located by while it was taken out from the plate 7 to the front from the flange 31 of the pinion mobile 4. Moreover, other-end section 6b (henceforth lower lobe 6b) is taken out from the direction lower part of a path of a plate 7, and the apical surface is located more back than the washer 33 of the pinion mobile 4. The spring 43 fixed to the plate 7 engages with lower lobe 6b, and this rotation specification-part material 6 is always energized by the energization force of the spring 43 to the upper part of drawing 1 . Moreover, by transmitting the actuation load (movement of a plunger 38) of an electromagnetic switch 5 through a rod 44, the energization force of a spring 43 can be resisted and it can move under drawing 1 . Therefore, the move means of this invention consists of an electromagnetic switch 5 and a rod 44.

[0017] The rod 44 consisted of cylindrical connection section 44c which connects move section 44a which engages with a plunger 38 and follows movement of a plunger 38, operation section 44b which it engages [ b ] with lower lobe 6b, and operates lower lobe 6b, and move section 44a and operation section 44b, and this connection section 44c is prolonged in the axis of rotation 13 and abbreviation parallel in the direction outside of a path of an armature 10, and the outside of a reduction gear. Connection section 44c is supported by two bearing (not shown) free [ rotation ], if move section 44a follows and moves to a plunger 38, the movement of the move section 44a is changed into rotation of connection section 44c, and operation section 44b which rotates with the connection section 44c can operate [ rod / this / 44 ] lower lobe 6b.

[0018] As shown in drawing 3 , a plate 7 is formed in an approximate circle form, and rotation regulation is carried out to the front housing 22 by two heights 7a formed in the periphery edge. Opening (not shown) from which opening 7b and lower lobe 6b from which top-ejection section 6a is taken out are taken out is prepared in this plate 7, it is prolonged to the hand of cut of the pinion mobile 4, and opening 7b from which top-ejection section 6a is taken out is formed in it so that it may be dragged by rotation of the pinion mobile 4 while top-ejection section 6a had engaged with concavo-convex section 31a of a flange 31, and it can move. Moreover, when the pinion mobile 4 carries out predetermined angle rotation at this opening 7b from the position where top-ejection section 6a engaged with concavo-convex section 31a Inclined plane 7c (slideway of this invention) for making top-ejection section 6a which engaged with concavo-convex section 31a of a flange 31 till then, and has followed rotation of the pinion mobile 4 secede from concavo-convex section 31a, and 7d of attaching parts holding top-ejection section 6a from which it seceded are formed.

[0019] Next, the operation of this example is explained. If a key switch 36 is closed, current will flow in the suction coil 37 of an electromagnetic switch 5 from a battery 45, magnetism will occur, a plunger 38 will be attracted by the magnetism to the upper part of drawing 1, and it will move. Movement of this plunger 38 is transmitted to the rotation specification-part material 6 through a rod 44, and while the rotation specification-part material 6 sags a spring 43, it moves under drawing 1. Thereby, top-ejection section 6a of the rotation specification-part material 6 engages with concavo-convex section 31a prepared in the periphery of the flange 31 of the pinion mobile 4, and regulates rotation of the pinion mobile 4.

[0020] On the other hand, in an electromagnetic switch 5, when a traveling contact 39 closes between both the stationary contacts 41 and 42 in contact with both the stationary contacts 41 and 42 by movement of a plunger 38, current flows from a battery 45 to an armature 10, and an armature 10 starts rotation. After rotation of an armature 10 is slowed down with a reduction gear, it is transmitted to an output shaft 3 and an output shaft 3 rotates it. Although the pinion mobile 4 also tends to rotate by rotation of this output shaft 3, since rotation regulation of the pinion mobile 4 is carried out as mentioned above, rotation of an output shaft 3 acts on the pinion mobile 4 as a thrust by engagement of the helical splines 3a and 4a. Thereby, the pinion mobile 4 moves forward an output-shaft 3 top, and the end face of the gear section 30 of the pinion mobile 4 contacts the end face of a starter ring 29. Since top-ejection section 6a which is engaging with concavo-convex section 31a of a flange 31 at this time can bend in the hand of cut of the pinion mobile 4, the engagement of the gear section 30 and a starter ring 29 of the pinion mobile 4 becomes possible, while one pitch of gear sections 30 rotates at least, the pinion mobile 4 moves forward an output-shaft 3 top again, and the gear section 30 gears with a starter ring 29. If a starter ring 29 gears with the gear section 30 completely, retreat of the pinion mobile 4 will be prevented by entering behind [ that top-ejection section 6a which was engaging with concavo-convex section 31a till then separated from concavo-convex section 31a, and was prepared in the pinion mobile 4 back end ] a washer 33.

[0021] However, when the gear section 30 is not able to gear with a starter ring 29 by a certain reason, an engine starts an ignition miss, and in starting a starter 1 again in the situation in which the pinion mobile 4 immediately after starter 1 halt is carrying out inertia rotation, it usually becomes impossible gearing the pinion mobile 4 (gear section 30) and a starter ring 29. In this case, the end face of the gear section 30 cannot move forward, where the end face of a starter ring 29 is contacted, but it tends to rotate the pinion mobile 4 on that spot. For this reason, top-ejection section 6a which is engaging with concavo-convex section 31a Although it is dragged by rotation of the pinion mobile 4 and bends in a hand of cut, as shown in drawing 4 inclined plane 7c prepared in opening 7b of a plate 7 from the rotation middle -- meeting -- gradually -- the direction outside of a path of the pinion mobile 4 -- moving (drawing 4 (c) -- (d) -- when the pinion mobile 4 carries out predetermined angle rotation, it secedes from concavo-convex section 31a (drawing 4 (e)), and it is held at 7d of attaching parts following inclined plane 7c (drawing 4 (f)))

[0022] Although top-ejection section 6a which seceded from concavo-convex section 31a returns by being dragged by the hand of cut and carrying out elastic deformation to it and the force produces it Once it is held at 7d of attaching parts of a plate 7, it will set during starter 1 starting. Since the suction force (force of attracting a plunger 38) of an electromagnetic switch 5 is energizing the rotation specification-part material 6 under drawing 1 through a rod 44, it separates from 7d of attaching parts, and does not engage with concavo-convex section 31a again. However, if the force (suction force of an electromagnetic switch) which energizes the rotation specification-part material 6 below to the return force by the elastic deformation of top-ejection section 6a is weak, since top-ejection section 6a may separate from 7d of attaching parts and may engage with concavo-convex section 31a again, it cannot be overemphasized that it is necessary to apply to the rotation specification-part material 6 the energization force which stops top-ejection section 6a to 7d of attaching parts.

[0023] If a key switch 36 is opened and the energization to the suction coil 37 is stopped after top-ejection section 6a is held at 7d of attaching parts of a plate 7, the plunger suction force of an electromagnetic switch 5 will disappear, and the load which was energizing the rotation specification-part material 6 under drawing 1 through the rod 44 will be lost. Consequently, since the rotation specification-part material 6 is put back to the upper part of drawing 1 by the reaction force of a spring 43, top-ejection section 6a separates from 7d of attaching parts of a plate 7, and returns to the static position before starter 1 starting (position shown in drawing 1).

[0024] (Effect of the 1st example) While the gear section 30 and the starter ring 29 have been in the state which cannot be geared, even if the pinion mobile 4 rotates according to this example Top-ejection section 6a which is engaging with concavo-convex section 31a of a flange 31 Along with inclined plane 7c prepared in opening 7b of a plate 7 from the rotation middle, it moves to the direction outside of a path of the pinion mobile 4 gradually, and when the pinion mobile 4 carries out predetermined angle rotation from the position where top-ejection section 6a engaged with concavo-convex section 31a, it can secede from concavo-convex section 31a. Since the repeat of engagement to top-ejection section 6a and concavo-convex section 31a which are produced when being dragged by rotation of the pinion

mobile 4 by this, while top-ejection section 6a had engaged with concavo-convex section 31a, and secession is avoidable, the injury on extreme deformation of top-ejection section 6a and concavo-convex section 31a can be prevented.

[0025] Moreover, the noise by the repeat of the engagement and secession is also lost by the repeat of engagement to top-ejection section 6a and concavo-convex section 31a and secession being avoidable. Furthermore, since generating of the frictional heat by the repeat of engagement to top-ejection section 6a and concavo-convex section 31a and secession is lost, it can avoid that the oil content of thrust bearing prepared in the pinion mobile 4 flows out, and there is an effect referred to as being able to prevent the life fall of thrust bearing.

[0026] (The 2nd example) Drawing 6 is the side elevation showing the engagement state of concavo-convex section 31a and top-ejection section 6a. this example shows an example which top-ejection section 6a made concavo-convex section 31a easy to escape from, when the pinion mobile 4 carries out predetermined angle rotation. In order that the nose of cam of top-ejection section 6a may make it easy to escape from to the hand of cut of the pinion mobile 4 from concavo-convex section 31a, R beveling is formed in the engagement face angle section of concavo-convex section 31a as shown in drawing 6 and drawing 7. Moreover, as shown in drawing 8 and drawing 9, the tubed height 46 holding the nose of cam of top-ejection section 6a which seceded from concavo-convex section 31a is formed in the back end side of a washer 33.

[0027] If according to this example the pinion mobile 4 rotates while the gear section 30 and the starter ring 29 have been in the state which cannot be geared, the engagement length with concavo-convex section 31a will become short gradually by carrying out elastic deformation of the top-ejection section 6a which is engaging with concavo-convex section 31a to rotation of the pinion mobile 4. And if the pinion mobile 4 rotates to a predetermined angle from the position where top-ejection section 6a engaged with concavo-convex section 31a, since the engagement face angle section of concavo-convex section 31a is R configuration, it can secede from top-ejection section 6a easily from concavo-convex section 31a (refer to drawing 6 ). As top-ejection section 6a which seceded from concavo-convex section 31a is shown in drawing 9, the point is held at the height 46 prepared in the back end side of a washer 33, and depression by the direction inside of a path (lower part of drawing 9 ) is prevented. In addition, although there is no illustration, it cannot be overemphasized that the engagement face angle section of concavo-convex section 31a has the same effect also in C beveling configuration. Also in this example, since top-ejection section 6a can secede from concavo-convex section 31a when the pinion mobile 4 carries out predetermined angle rotation from the position where top-ejection section 6a engaged with concavo-convex section 31a, the same effect as the 1st example can be acquired.

[0028] (The 3rd example) Drawing 10 is the side elevation showing the gap scatter of a pinion mobile and a starter ring. The gap of the pinion mobile 4 and starter ring 29 at the time of starter quiescence is L1 -L2 as shown in drawing 10 (the 3rd example) and drawing 11 (the 1st example). There is dispersion. for this reason, in the starter (structure where the position of the plate 7 which is an engagement section secession means is being fixed) shown in the 1st example When it rotates while top-ejection section 6a of the rotation specification-part material 6 engaged with concavo-convex section 31a of a flange 31, and inclined plane 7c of a plate 7 is contacted (refer to drawing 12 ) It is l1 -l2 also to the shaft-orientations length from engagement section 6A with the inclined plane 7c to engagement section 6B with concavo-convex section 31a of a flange 31. Dispersion arises (refer to drawing 13 and drawing 14 ). Although bending stress occurs on the turning effort received from the pinion mobile 4 in engagement section 6A with inclined plane 7c of top-ejection section 6a, the bending stress is aforementioned shaft-orientations length l1 -l2. Since it is proportional, when shaft-orientations length produces dispersion, bending stress will also vary. Consequently, since it is necessary to expect the maximum stress of dispersion and to design the intensity of the rotation specification-part material 6, it is the factor which narrows the design flexibility of the rotation specification-part material 6.

[0029] Then, in this example, the starter 1 which can make small bending stress which joins top-ejection section 6a is proposed by preparing an engagement secession means in the pinion retreat specification-part material 47 which moves with the pinion mobile 4. The pinion retreat specification-part material 47 consists of the rotation supporting point, becoming supporting-point section 47a, and this supporting-point section 47a and the in-a-circle section (it lower-\*\*) prepared in one, as shown in drawing 15 . Supporting-point section 47a is supported to revolve free [ rocking ] by the pin 49 fixed to the plate 48 (refer to drawing 10 ). The in-a-circle section consists of 47d of connection pieces which connect piece of branching 47b branched and extended from supporting-point section 47a to two forks, piece of side 47c of the couple extended upwards from piece of branching 47b, and piece of side 47c of this couple, and level difference side 47e as an engagement secession means is formed in the both-shoulders section of 47d of this connection piece. In addition, as piece of side 47c is shown in drawing 15 (b), the configuration seen from the side is formed in rough-elbowed, and the flection is engaging with engagement salient 33a prepared in the washer 33 (thrust bearing) of the pinion mobile 4 (refer to drawing 10 ). As shown in drawing 17 , engagement salient 33a was prepared

in piece of salient 33b of the couple which protruded from the right-and-left both ends of a washer 33 to back (anti-starter-ring 29 side), and is projected to the direction inside of a path toward the axial center of the pinion mobile 4, respectively.

[0030] The pinion retreat specification-part material 47 whole rotates a pin 49 as a center by pulling this pinion retreat specification-part material 47 to shaft orientations, while piece of side 47c engages with engagement salient 33a of a washer 33, if the pinion mobile 4 rotation regulation was carried out [ the mobile ] by engagement to the rotation specification-part material 6 (top-ejection section 6a) moves forward an output-shaft 3 top. Then, if the gear section 30 of the pinion mobile 4 gears to a starter ring 29 and only the specified quantity moves forward Rotation regulation of the pinion mobile 4 is canceled because top-ejection section 6a of the rotation specification-part material 6 separates from concavo-convex section 31a formed in the flange 31 of the pinion mobile 4 and falls to the back side of the pinion mobile 4. Furthermore, retreat of the pinion mobile 4 is controllable by contacting the back end side whose nose of cam of top-ejection section 6a is 47d of connection pieces of the pinion retreat specification-part material 47.

[0031] When the pinion mobile 4 by which rotation regulation was carried out, on the other hand, moves forward an output-shaft 3 top and the gear section 30 is not able to gear to a starter ring 29, while top-ejection section 6a of the rotation specification-part material 6 engages with concavo-convex section 31a of a flange 31, it is dragged by rotation of the pinion mobile 4 and rotates (it bends). If the pinion mobile 4 carries out predetermined angle rotation, top-ejection section 6a can contact level difference side 47e prepared in the pinion retreat specification-part material 47 (refer to drawing 16 ), and can secede from concavo-convex section 31a by moving to the direction outside of a path of the pinion mobile 4 gradually along with level difference side 47e further (refer to drawing 17 ).

[0032] Here, when top-ejection section 6a contacts level difference side 47e, the bending stress which joins the contact section with the level difference side 47e is proportional to the shaft-orientations length from the engagement section with concavo-convex section 31 of top-ejection section 6a a to the aforementioned contact section. However, as shown in drawing 10 , it varies about the gap of the pinion mobile 4 and a starter ring 29, and it is L1 -L2. Since it is, it varies also to the shaft-orientations length from the engagement section with concavo-convex section 31 of top-ejection section 6a a to the aforementioned contact section, and it is l3 -l4. It is generated (refer to drawing 18 and drawing 19 ). However, since the pinion retreat specification-part material 47 possessing an engagement secession means (level difference side 47e) can move with the pinion mobile 4 in this 3rd example, it is the aforementioned shaft-orientations length l3 and l4. The shaft-orientations length l1 of the 1st example, and l2 It becomes short and is the dispersion l3 -l4. Dispersion l1 -l2 of the 1st example It becomes small. Consequently, since bending stress which joins top-ejection section 6a can be made small as compared with the case of the 1st example, it is possible to raise the design flexibility of the rotation specification-part material 6.

---

[Translation done.]

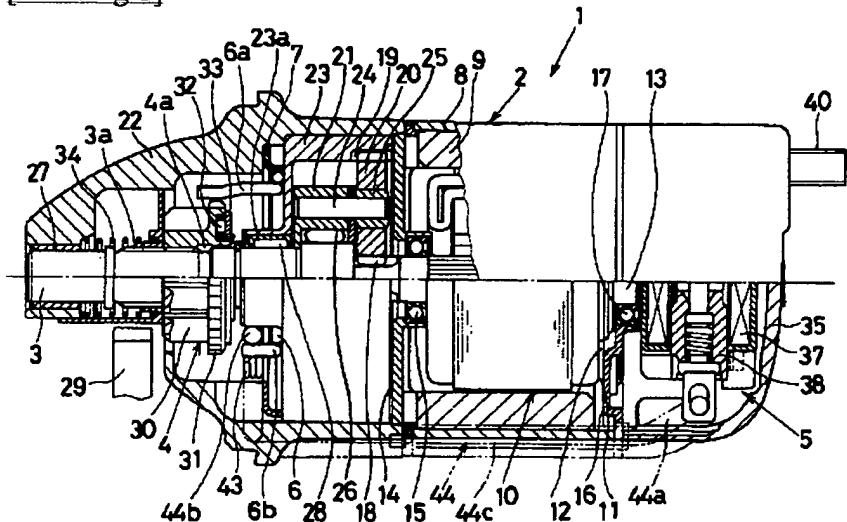
**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

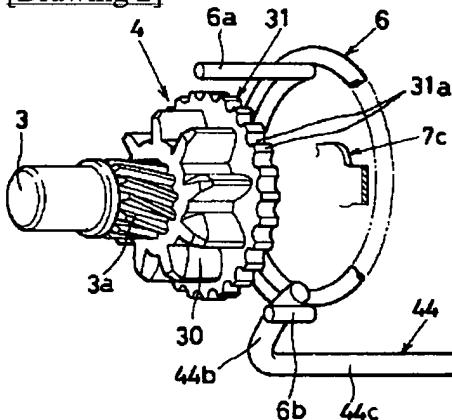
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

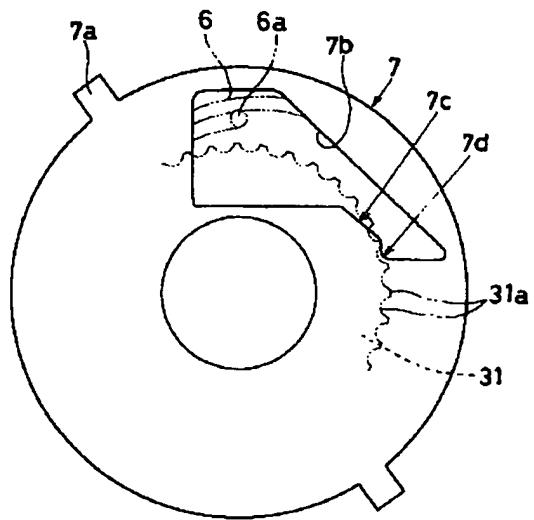
### [Drawing 1]



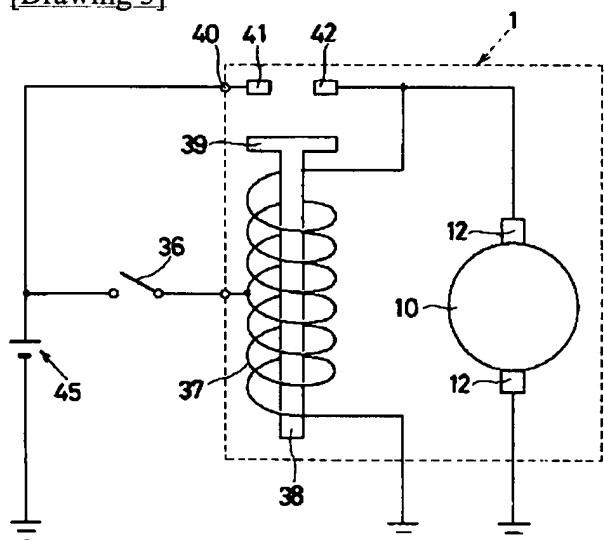
### [Drawing 2]



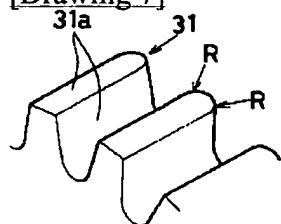
### [Drawing 3]



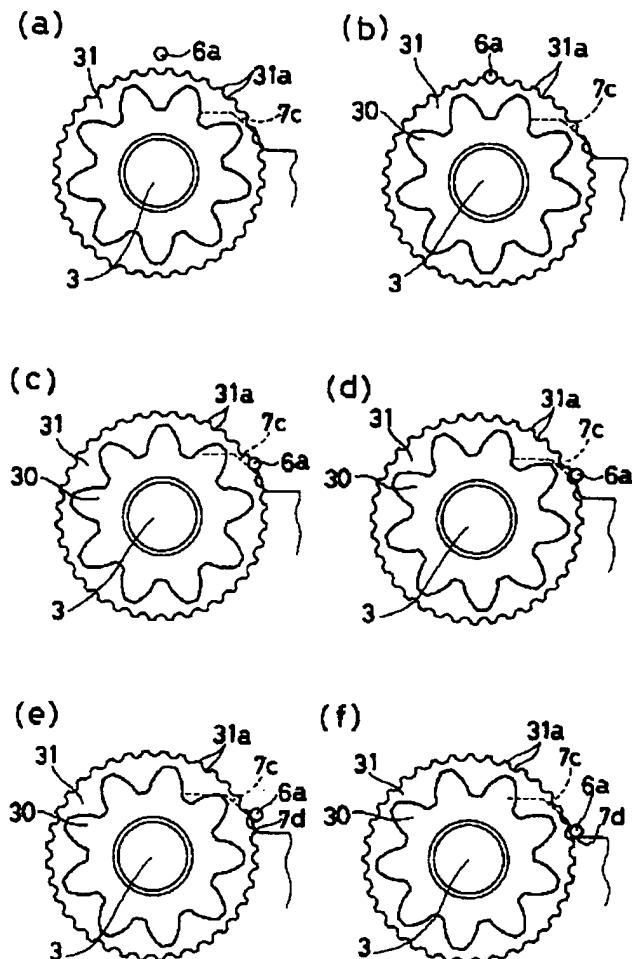
[Drawing 5]



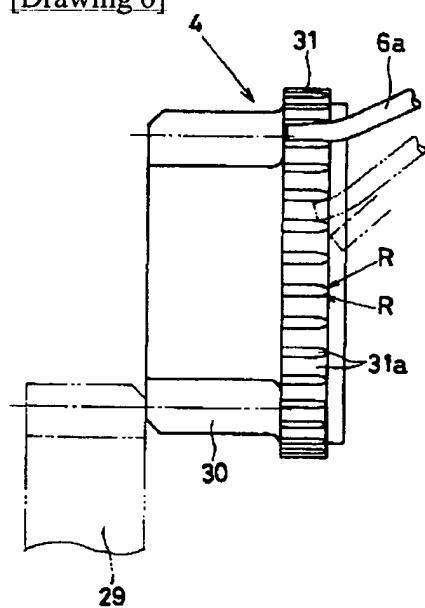
[Drawing 7]



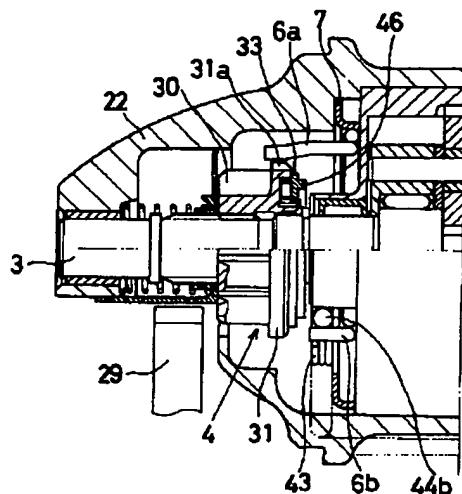
[Drawing 4]



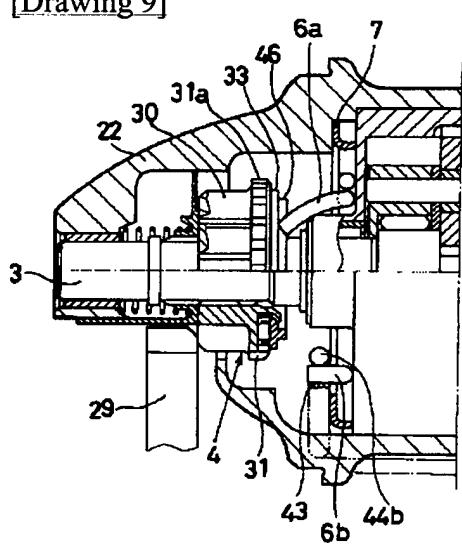
### [Drawing 6]



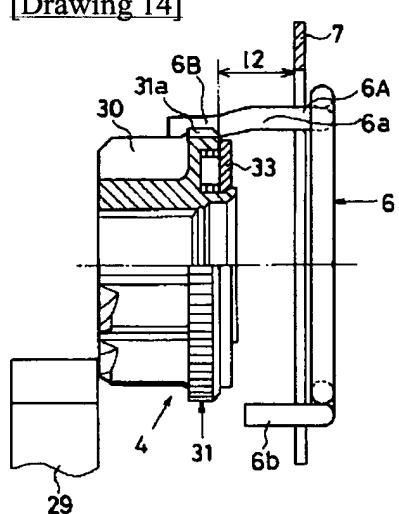
[Drawing 8]



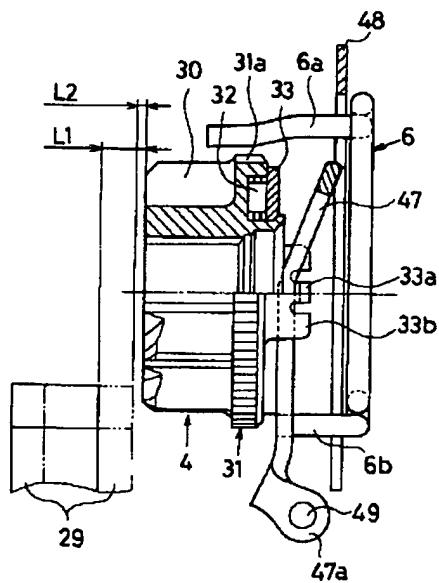
[Drawing 9]



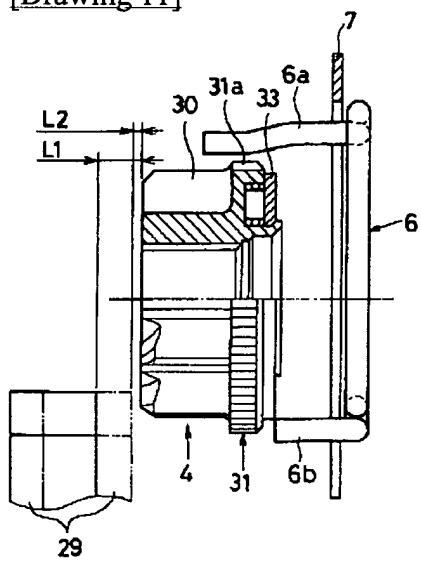
[Drawing 14]



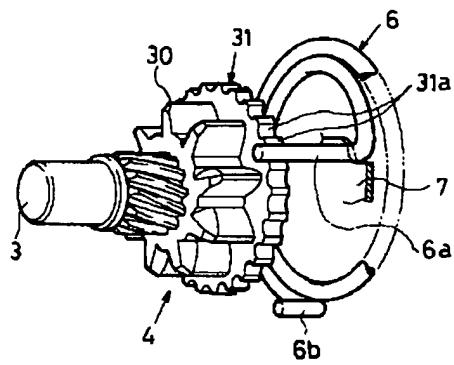
[Drawing 10]



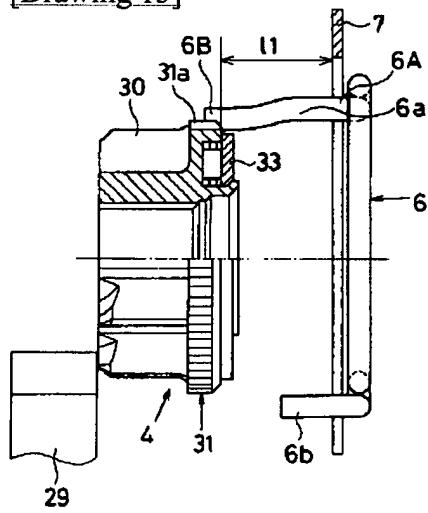
[Drawing 11]



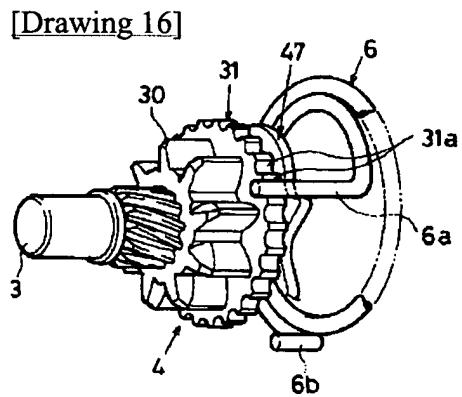
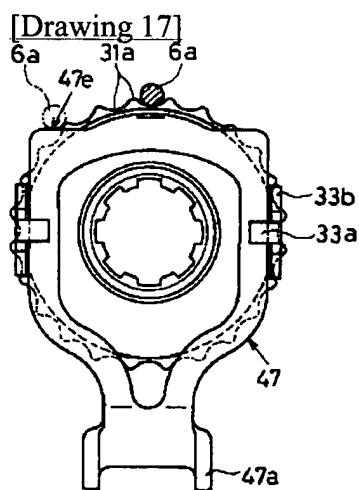
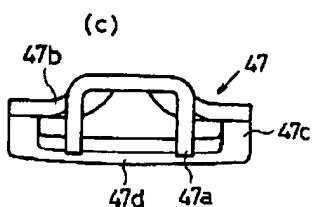
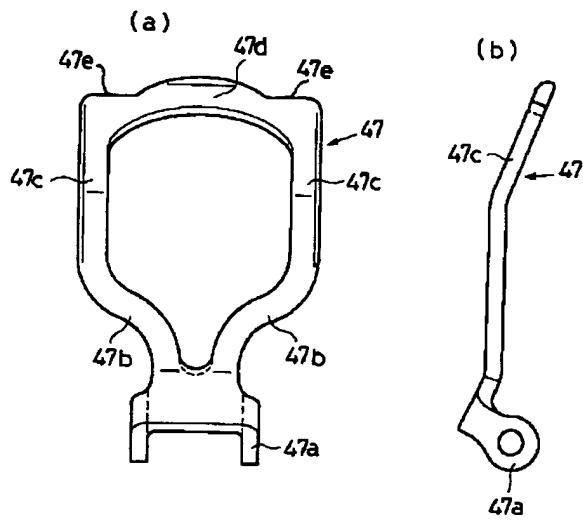
[Drawing 12]



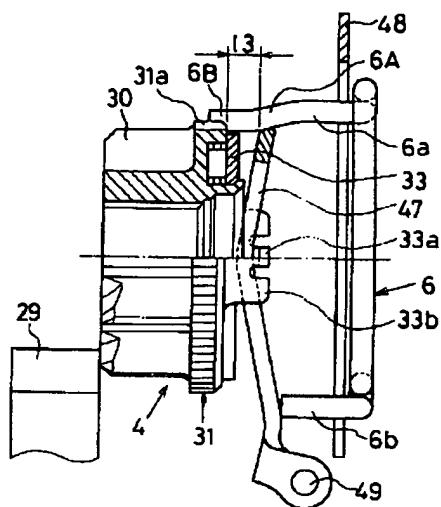
[Drawing 13]



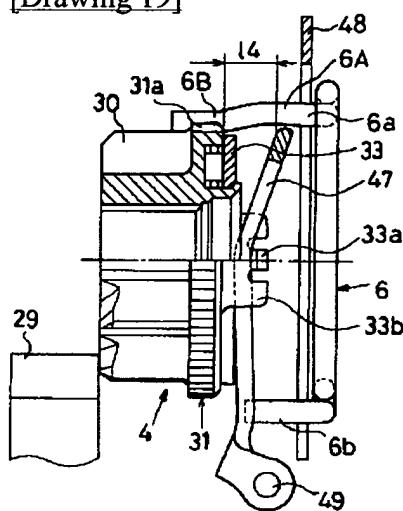
[Drawing 15]



[Drawing 18]



[Drawing 19]



---

[Translation done.]

(1)

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-115274

(43)公開日 平成10年(1998)5月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 F 02 N 15/02  
 11/00  
 15/04  
 15/06

識別記号

F I  
 F 02 N 15/02  
 11/00  
 15/04  
 15/06

C  
S  
H

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願平8-286244  
 (22)出願日 平成8年(1996)10月29日  
 (31)優先権主張番号 特願平8-217170  
 (32)優先日 平8(1996)8月19日  
 (33)優先権主張国 日本 (JP)

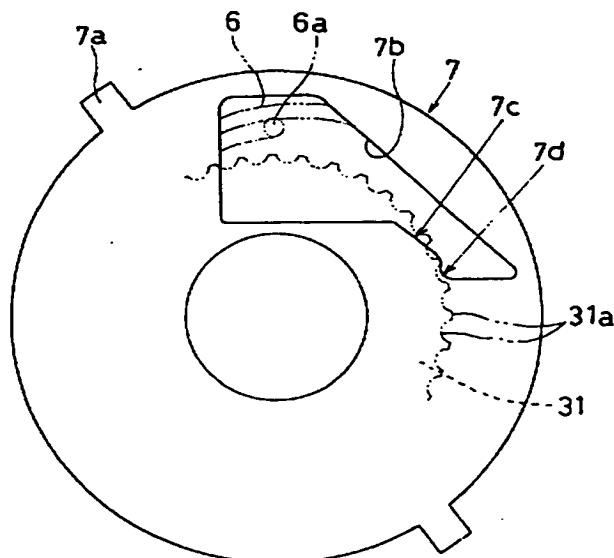
(71)出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (72)発明者 荒木 剛志  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72)発明者 松島 圭一  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (74)代理人 弁理士 石黒 健二

## (54)【発明の名称】 スタータ

## (57)【要約】

【課題】 ピニオン(ギヤ部)とリングギヤとの噛み合  
いに失敗した際のピニオン回転規制部材6の極度な変形  
を回避すること。

【解決手段】 ピニオンの回転を規制する回転規制部材  
6は、ギヤ構成部材とプレート7との間に形成される空  
間に上下方向へ移動可能に配されて、回転規制部材6の  
上部突出部6aと下部突出部がプレート7より前方へ取  
り出されている。上部突出部6aが取り出されるプレー  
ト7の開口部7bには、上部突出部6aが凹部31aに  
凹凸部31aに係合したままピニオンが回転した時に、上  
部突出部6aが凹凸部31aに係合した位置からピニオ  
ンが所定角度回転した時点で上部突出部6aを凹凸部  
31aから離脱させるための傾斜面7cと、離脱した上部  
突出部6aを保持する保持部7dが形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】回転力を発生する始動モータと、この始動モータに駆動され回転する出力軸と、エンジンのリングギヤに噛み合うギヤ部を有するとともに、このギヤ部の軸方向で反リングギヤ側に全周に渡つて凹凸形状が形成された凹凸部を有し、前記出力軸にヘリカルスプルайнで係合するピニオン移動体と、前記凹凸部に係合可能な係合部を有し、この係合部が前記凹凸部に係合した状態で前記ピニオン移動体を回転方向に弾性的に回転規制する回転規制部材と、この回転規制部材の前記係合部を前記凹凸部へ移動させる移動手段と、前記係合部が係合した状態の前記ピニオン移動体が、所定角度回転した時点で前記係合部を前記凹凸部より離脱させる係合部離脱手段とを備えたことを特徴とするスタータ。

【請求項 2】前記係合部離脱手段は、前記ピニオン移動体の回転に伴って前記係合部を前記凹凸部の外径より径方向外側へ案内する案内面を有していることを特徴とする請求項 1 記載のスタータ。

【請求項 3】前記凹凸部の凸部における軸方向の反リングギヤ側の端部で、少なくとも前記ピニオン移動体の回転方向側のコーナに面取りが形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のスタータ。

【請求項 4】前記係合部離脱手段は、前記ピニオン移動体とともに移動可能であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 記載の何れかのスタータ。

【請求項 5】前記ピニオン移動体が前記リングギヤ側へ所定量前進した位置から前記ピニオン移動体の後退を規制する後退規制手段を備え、前記係合部離脱手段は、前記後退規制手段に具備されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 記載の何れかのスタータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンを始動するスタータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、補機類等の増加によるエンジンルーム内の過密化に伴ってスタータを小型化する要求がある。そこで、スタータの小型軽量化に関する従来技術が特開平8-93607号公報等に開示されている。このスタータは、出力軸にヘリカルスプルайн係合するピニオンの回転規制を行うピニオン回転規制部材を有し、このピニオン回転規制部材によりピニオンを回転規制して出力軸に対し相対回転差を与えることによりピニオンを前進させる方式である。この方式によれば、ピニオンを一方向クラッチと連動して電磁スイッチの作動力（吸引力）で押し出す方式のスタータと比較して、電磁スイッチで移動させる質量が低減できるため、電磁スイッチの

小型化が図れる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の様なピニオンを回転規制して前進させる方式のスタータは、何らかの要因でピニオンがリングギヤの端面まで到達するものの、リングギヤと噛み合うことができなかつた場合、例えば、スタータ起動直後でピニオンが惰性回転している最中に再起動かける様な場合、ピニオン回転規制部材がピニオンの凹凸部に係合したままピニオンの回転方向に引きずられるため、ピニオン回転規制部材が極度に変形させられ、ついには破損する可能性があることが判った。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、ピニオンとリングギヤとの噛み合いが出来なかつた際のピニオン回転規制部材の極度な変形を回避することのできるスタータを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の手段によれば、ピニオン移動体の前進移動が規制された状態で回転規制部材の係合部が凹凸部に係合したままピニオン移動体が回転した場合に、係合部が凹凸部に係合した位置からピニオン移動体が所定角度回転した時点で係合部を凹凸部より離脱させる係合部離脱手段を備えている。これにより、スタータ起動直後でピニオン移動体が惰性回転している最中に再起動かける様な場合でも、回転規制部材の係合部がピニオン移動体の凹凸部に係合したままピニオン移動体の回転方向に引きずられて極度に変形する様な事態を回避できる。

【0005】請求項 2 の手段によれば、係合部離脱手段は、ピニオン移動体の回転に伴って係合部を凹凸部の外径より径方向外側へ案内する案内面を有している。これにより、回転規制部材の係合部は、凹凸部に係合した位置からピニオン移動体が所定角度回転すると、係合部離脱手段の案内面に沿って凹凸部の外径より径方向外側へ移動することにより凹凸部から離脱できる。

【0006】請求項 3 の手段によれば、凹凸部の係合面は、係合部の先端が凹凸部からピニオン移動体の回転方向に抜け易い形状に設けられている。具体的には、凹凸部の凸部における軸方向の反リングギヤ側の端部で、少なくともピニオン移動体の回転方向側のコーナに面取りが形成されている。これにより、係合部が凹凸部に係合した位置からピニオン移動体が所定角度回転すると、係合部の弾性変形によって凹凸部との係合長さが短くなるため、凹凸部の係合面が抜け易い形状に設けられることによって係合部は容易に凹凸部から離脱することができる。

【0007】請求項 4 の手段によれば、係合部離脱手段がピニオン移動体とともに移動することができる。これにより、回転規制部材の係合部がピニオン移動体の凹凸部に係合したままピニオン移動体が所定角度回転した時に、回転規制部材の係合部とピニオン移動体の凹凸部と

の当接位置から回転規制部材と係合部離脱手段との当接位置までの軸方向長さを短くできる。また、ピニオン移動体のギヤ部とリングギヤとの静止時でのギャップにはらつきがあるため、回転規制部材の係合部とピニオン移動体の凹凸部との当接位置から回転規制部材と係合部離脱手段との当接位置までの軸方向長さにもはらつきが生じるが、本発明では、係合部離脱手段がピニオン移動体とともに移動する構造であることから、係合部離脱手段が移動できない構造の場合と比較して、前記軸方向長さのはらつきを小さく抑えることができる。これにより、回転規制部材の係合部離脱手段との当接部に加わる応力を小さくできるため、回転規制部材の設計自由度を高めることができる。

【0008】請求項5の手段によれば、係合離脱手段を後退規制手段と一体とすることにより、部品点数を増やすことなく請求項1～4の効果を得ることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明のスタータを図面に基づいて説明する。

(第1実施例) 図1はスタータの断面図である。本実施例のスタータ1は、回転力を発生する始動モータ2、この始動モータ2の回転を減速する遊星歯車減速装置(後述する)、この減速装置の回転出力を受けて回転する出力軸3、この出力軸3に嵌合するピニオン移動体4、始動モータ2への通電を制御する電磁スイッチ5、始動モータ2が回転する前にピニオン移動体4の回転を規制する回転規制部材6(図2参照)、及びこの回転規制部材6によるピニオン移動体4の回転規制を解除させるためのプレート7(図3参照)等から構成されている。

【0010】始動モータ2は、磁気枠を形成する円筒形状の継鉄8、この継鉄8の内周面に固着された固定磁極9(例えば複数の永久磁石)、この固定磁極9の内周に回転自在に配されたアーマチャ10、及びアーマチャ10の後端面(図1の右端面)に設けられた整流子11に接するブラシ12等より構成される。アーマチャ10は、回転軸13の一端が、アーマチャ10と減速装置との間を隔てる隔壁板14に保持された軸受15を介して回転自在に支持され、回転軸13の他端が、アーマチャ10と電磁スイッチ5との間を隔てる隔壁板16に保持された軸受17を介して回転自在に支持されている。

【0011】減速装置は、回転軸13の一端側外周に形成されたサンギヤ18(外歯)、サンギヤ18の径方向外周に位置するインターナルギヤ19(内歯)、サンギヤ18とインターナルギヤ19との間に配されて両ギヤ18、19に噛み合う複数の遊星ギヤ20、及び遊星ギヤ20を回転自在に支持するキャリア部21より構成される。インターナルギヤ19は、フロントハウジング2の内周に回転規制されたギヤ構成部材23の内周面に形成されている。遊星ギヤ20は、キャリア部21に圧入されたピン24の外周に嵌合する軸受25を介して回

転自在に支持されている。キャリア部21は、出力軸3の後端部外周に位置し、その出力軸3後端部との間にローラ26が介在されて、出力軸3後端部及びローラ26とともに一方向クラッチを構成している。その一方向クラッチは、減速装置の回転出力をローラ26を介して出力軸3に伝達する。

【0012】出力軸3は、回転軸13と同軸に配されて、一端がフロントハウジング22に保持された軸受27を介して回転自在に支持され、他端側がギヤ構成部材23の内筒部23aに保持された軸受28を介して回転自在に支持されている。出力軸3の両軸受27、28間の外周面にはヘリカルスライス3aが形成されて、そのヘリカルスライス3aにピニオン移動体4の内周に形成されたヘリカルスライス4aが嵌合している。

【0013】ピニオン移動体4は、エンジンの駆動軸に設けられたリングギヤ29と噛み合うためのギヤ部30と、そのギヤ部30の後端側(図1の右端側)に、ギヤ部30より外径が大きく外周に多数の凹凸部31a(図2参照)が形成された鍔部31を有し、この鍔部31の後端面にコロ32を介して回転自在に支持されたワッシャ33(スラストベアリング)が配設されている。このピニオン移動体4は、出力軸3のヘリカルスライス3aとピニオン移動体4のヘリカルスライス4aとが噛み合うことで出力軸3上を軸方向に移動可能に設けられ、ギヤ部30の前方に配されたスプリング34によって常時スタータ1の後方側(反リングギヤ29側)へ付勢されている。

【0014】電磁スイッチ5は、スタータ1の後端に配されて、碗状を成すリヤケース35の内周に固定されている。この電磁スイッチ5は、キースイッチ36(図5参照)が閉じて通電される吸引コイル37と、この吸引コイル37の内周を移動可能に配されたプランジャー38とを具備し、そのプランジャー38の移動に伴って始動モータ2の通電回路(図5参照)に介在されたモータ接点(下述する)を開閉する。なお、吸引コイル37及びプランジャー38は、プランジャー38の移動方向がリヤケース35の径方向(図1の上下方向)となる様に配設されている。モータ接点は、図5に示す様に、プランジャー38の上端部に取り付けられた可動接点39、リヤケース35に固定されるバッテリ端子40と一体に設けられたバッテリ側固定接点41、およびブラシ12(正極側)に接続されたモータ側固定接点42から成り、プランジャー38が吸引されて図1の上方へ移動した時に、可動接点39が両固定接点41、42に当接することで両固定接点41、42が導通する。

【0015】回転規制部材6は、図2に示す様に、例えば金属製の棒状部材をループ状に巻回して、両端部6a、6bを径方向の対向位置で略直角に同一方向へ折り曲げて形成されている。この回転規制部材6は、ループ状に巻回された部位が、ギヤ構成部材23の前方に配さ

れたプレート7とギヤ構成部材23との間に形成される空間内でギヤ構成部材23の内筒部23a外周に配されて、同一方向へ折り曲げられた両端部6a、6bがプレート7より前方へ取り出され、プレート7に対して全体が図1の上下方向に移動可能に設けられている。

【0016】プレート7より前方へ取り出された一方の端部6a（以下、上部突出部6aと言う）は、プレート7の径方向上部（ピニオン移動体4の鍔部31の外周面より径方向外側）より取り出されて、その先端面がピニオン移動体4の鍔部31より前方に位置している。また、他方の端部6b（以下、下部突出部6bと言う）は、プレート7の径方向下部より取り出されて、その先端面がピニオン移動体4のワッシャ33より後方に位置している。この回転規制部材6は、プレート7に固定されたスプリング43が下部突出部6bに係合して、そのスプリング43の付勢によって常時図1の上方へ付勢されている。また、ロッド44を通じて電磁スイッチ5の作動力（プランジャ38の移動）が伝達されることにより、スプリング43の付勢に抗して図1の下方へ移動することができる。従って、本発明の移動手段は、電磁スイッチ5とロッド44から構成される。

【0017】ロッド44は、プランジャ38に係合してプランジャ38の移動に追従する移動部44aと、下部突出部6bに係合して下部突出部6bを作動させる作動部44bと、移動部44aと作動部44bとを繋ぐ棒状の連結部44cとから成り、この連結部44cがアーマチャ10の径方向外側及び減速装置の外側を回転軸13と略平行に延びている。このロッド44は、連結部44cが2個の軸受（図示しない）によって回転自在に支持されており、移動部44aがプランジャ38に追従して移動すると、その移動部44aの動きが連結部44cの回転運動に変換されて、その連結部44cと共に回転する作動部44bが下部突出部6bを作動させることができる。

【0018】プレート7は、図3に示す様に、略円形に設けられて、外周縁に形成された2箇所の突起部7aでフロントハウジング22に対して回転規制されている。このプレート7には、上部突出部6aが取り出される開口部7bと下部突出部6bが取り出される開口部（図示しない）とが設けられており、上部突出部6aが取り出される開口部7bは、上部突出部6aが鍔部31の凹凸部31aに係合したままピニオン移動体4の回転に引きずられて移動できる様に、ピニオン移動体4の回転方向へ延びて形成されている。また、この開口部7bには、上部突出部6aが凹凸部31aに係合した位置からピニオン移動体4が所定角度回転した時に、それまで鍔部31の凹凸部31aに係合してピニオン移動体4の回転に追従してきた上部突出部6aを凹凸部31aから離脱させるための傾斜面7c（本発明の案内面）と、離脱した上部突出部6aを保持する保持部7dとが形成されてい

る。

【0019】次に、本実施例の作動を説明する。キースイッチ36を閉じると、バッテリ45から電磁スイッチ5の吸引コイル37に電流が流れて磁力が発生し、その磁力によりプランジャ38が図1の上方へ吸引されて移動する。このプランジャ38の移動がロッド44を通じて回転規制部材6に伝達されて、回転規制部材6がスプリング43を撓ませながら図1の下方へ移動する。これにより、回転規制部材6の上部突出部6aがピニオン移動体4の鍔部31の外周に設けられた凹凸部31aに係合してピニオン移動体4の回転を規制する。

【0020】一方、電磁スイッチ5では、プランジャ38の移動により可動接点39が両固定接点41、42に当接して両固定接点41、42間を閉じることにより、バッテリ45からアーマチャ10に電流が流れアーマチャ10が回転を開始する。アーマチャ10の回転は、減速装置で減速された後、出力軸3に伝達されて出力軸3が回転する。この出力軸3の回転によってピニオン移動体4も回転しようとするが、前記の様にピニオン移動体4が回転規制されているため、出力軸3の回転がヘリカルスライス3a、4aの噛み合いによってピニオン移動体4に推力として作用する。これにより、ピニオン移動体4が出力軸3上を前進して、ピニオン移動体4のギヤ部30の端面がリングギヤ29の端面に当接する。この時、鍔部31の凹凸部31aに係合している上部突出部6aは、ピニオン移動体4の回転方向に撓むことができるため、ピニオン移動体4が少なくともギヤ部30の1ピッチ回転する間にギヤ部30とリングギヤ29とが噛み合い可能となり、再びピニオン移動体4が出力軸3上を前進してギヤ部30がリングギヤ29と噛み合う。ギヤ部30とリングギヤ29とが完全に噛み合うと、それまで凹凸部31aに係合していた上部突出部6aが凹凸部31aから外れてピニオン移動体4後端に設けられたワッシャ33の後方に入り込むことで、ピニオン移動体4の後退を阻止する。

【0021】ところが、何らかの理由でギヤ部30がリングギヤ29と噛み合うことができなかった場合、例えばエンジンが着火不良を起こして、スタータ1停止直後のピニオン移動体4が慣性回転している状況で再度スタータ1を起動させる場合には、通常ピニオン移動体4（ギヤ部30）とリングギヤ29とが噛み合い不能となる。この場合、ピニオン移動体4はギヤ部30の端面がリングギヤ29の端面に当接した状態で前進できず、その場で回転しようとする。このため、凹凸部31aに係合している上部突出部6aは、ピニオン移動体4の回転に引きずられて回転方向に撓むが、図4に示す様に、回転途中からプレート7の開口部7bに設けられた傾斜面7cに沿って次第にピニオン移動体4の径方向外側へ移動し（図4（c）、（d））、ピニオン移動体4が所定角度回転した時点で凹凸部31aから離脱して（図4

(e) ) 、傾斜面 7 c に続く保持部 7 d に保持される (図 4 (f) ) 。

【0022】凹凸部 31 a から離脱した上部突出部 6 a は、回転方向に引きずられて弾性変形することにより戻り力が生じるが、一旦プレート 7 の保持部 7 d に保持されると、スタータ 1 起動中においては、電磁スイッチ 5 の吸引力 (プランジャ 38 を吸引する力) がロッド 44 を介して回転規制部材 6 を図 1 の下方へ付勢しているため、保持部 7 d から外れて再度凹凸部 31 a に係合することはない。但し、上部突出部 6 a の弾性変形による戻り力に対して、回転規制部材 6 を下方へ付勢する力 (電磁スイッチの吸引力) が弱いと、上部突出部 6 a が保持部 7 d から外れて再度凹凸部 31 a に係合する可能性があるため、上部突出部 6 a を保持部 7 d に留めるだけの付勢力を回転規制部材 6 に加える必要があることは言うまでもない。

【0023】上部突出部 6 a がプレート 7 の保持部 7 d に保持された後、キースイッチ 36 を開いて吸引コイル 37 への通電を停止すると、電磁スイッチ 5 のプランジャ吸引力が消滅して、ロッド 44 を通じて回転規制部材 6 を図 1 の下方へ付勢していた荷重がなくなる。この結果、スプリング 43 の反力によって回転規制部材 6 が図 1 の上方へ押し戻されるため、上部突出部 6 a はプレート 7 の保持部 7 d から離れて、スタータ 1 起動前の静止位置 (図 1 に示す位置) へ復帰する。

【0024】(第1実施例の効果) 本実施例によれば、ギヤ部 30 とリングギヤ 29 とが噛み合い不能な状態のままピニオン移動体 4 が回転しても、鍔部 31 の凹凸部 31 a に係合している上部突出部 6 a は、回転途中からプレート 7 の開口部 7 b に設けられた傾斜面 7 c に沿って次第にピニオン移動体 4 の径方向外側へ移動し、上部突出部 6 a が凹凸部 31 a に係合した位置からピニオン移動体 4 が所定角度回転した時点で凹凸部 31 a から離脱できる。これにより、上部突出部 6 a が凹凸部 31 a に係合したままピニオン移動体 4 の回転に引きずられる場合に生じる上部突出部 6 a と凹凸部 31 a との係合と離脱との繰り返しを回避できるため、上部突出部 6 a の極度な変形及び凹凸部 31 a の損傷を防止できる。

【0025】また、上部突出部 6 a と凹凸部 31 a との係合と離脱との繰り返しが回避できることにより、その係合と離脱の繰り返しによる騒音もなくなる。さらには、上部突出部 6 a と凹凸部 31 a との係合と離脱との繰り返しによる摩擦熱の発生がなくなることから、ピニオン移動体 4 に設けられたスラストベアリングの油分が流出するのを回避でき、スラストベアリングの寿命低下を防止できると言った効果もある。

【0026】(第2実施例) 図 6 は凹凸部 31 a と上部突出部 6 a との係合状態を示す側面図である。本実施例は、ピニオン移動体 4 が所定角度回転した時に、上部突出部 6 a が凹凸部 31 a から抜け易くした一例を示す。

上部突出部 6 a の先端が凹凸部 31 a からピニオン移動体 4 の回転方向に抜け易くするために、図 6 及び図 7 に示す様に、凹凸部 31 a の係合面角部に R 面取りが形成されている。また、ワッシャ 33 の後端面には、図 8 及び図 9 に示す様に、凹凸部 31 a から離脱した上部突出部 6 a の先端を保持する筒状の突起部 46 が設けられている。

【0027】本実施例によれば、ギヤ部 30 とリングギヤ 29 とが噛み合い不能な状態のままピニオン移動体 4 が回転すると、凹凸部 31 a に係合している上部突出部 6 a はピニオン移動体 4 の回転に弾性変形することで凹凸部 31 a との係合長さが次第に短くなる。そして、上部突出部 6 a が凹凸部 31 a に係合した位置からピニオン移動体 4 が所定角度まで回転すると、凹凸部 31 a の係合面角部が R 形状であることから、上部突出部 6 a は凹凸部 31 a から容易に離脱できる (図 6 参照)。凹凸部 31 a から離脱した上部突出部 6 a は、図 9 に示す様に、その先端部が、ワッシャ 33 の後端面に設けられた突起部 46 に保持されて、径方向内側 (図 9 の下方) への落ち込みが防止される。なお、図示はないが、凹凸部 31 a の係合面角部が C 面取り形状でも同様の効果を有することは言うまでもない。本実施例においても、上部突出部 6 a が凹凸部 31 a に係合した位置からピニオン移動体 4 が所定角度回転した時点で上部突出部 6 a が凹凸部 31 a から離脱できるため、第 1 実施例と同様の効果を得ることができる。

【0028】(第3実施例) 図 10 はピニオン移動体とリングギヤとのギャップのばらつきを示す側面図である。スタータ静止時におけるピニオン移動体 4 とリングギヤ 29 とのギャップは、図 10 (第3実施例) 及び図 11 (第1実施例) に示す様に、L1 ~ L2 のばらつきがある。このため、第1実施例に示したスタータ (係合部離脱手段であるプレート 7 の位置が固定されている構造) では、回転規制部材 6 の上部突出部 6 a が鍔部 31 の凹凸部 31 a に係合しながら回転してプレート 7 の傾斜面 7 c に当接した時 (図 12 参照) に、その傾斜面 7 c との係合部 6 A から鍔部 31 の凹凸部 31 a との係合部 6 B までの軸方向長さにも 11 ~ 12 のばらつきが生じる (図 13 及び図 14 参照)。上部突出部 6 a の傾斜面 7 c との係合部 6 A には、ピニオン移動体 4 から受けける回転力により曲げ応力が発生するが、その曲げ応力は前記軸方向長さ 11 ~ 12 に比例するため、軸方向長さがばらつきを生じると、曲げ応力もばらつくことになる。その結果、ばらつきの最大応力を見込んで回転規制部材 6 の強度を設計する必要があるため、回転規制部材 6 の設計自由度を狭める要因となっている。

【0029】そこで、本実施例では、ピニオン移動体 4 とともに移動するピニオン後退規制部材 47 に係合離脱手段を設けることにより、上部突出部 6 a に加わる曲げ応力を小さくできるスタータ 1 を提案する。ピニオン後

退規制部材47は、図15に示す様に、回動支点となる支点部47aと、この支点部47aと一体に設けられた円環状部（下述する）とから成る。支点部47aは、プレート48（図10参照）に固定されたピン49に搖動自在に軸支されている。円環状部は、支点部47aから二股に分岐して伸びる分岐片47bと、分岐片47bから上方へ伸びる一対の側片47cと、この一対の側片47cを繋ぐ連結片47dとから成り、この連結片47dの両肩部に係合離脱手段としての段差面47eが形成されている。なお、側片47cは、図15（b）に示す様に、側方から見た形状が略くの字状に形成されて、その屈曲部が、ピニオン移動体4のワッシャ33（スラストペアリング）に設けられた係合突起33aに係合している（図10参照）。係合突起33aは、図17に示す様に、ワッシャ33の左右両端部から後方（反リングギヤ29側）へ突設された一対の突起片33bに設けられて、それぞれピニオン移動体4の軸心に向かって径方向内側に突出している。

【0030】このピニオン後退規制部材47は、回転規制部材6（上部突出部6a）との係合によって回転規制されたピニオン移動体4が出力軸3上を前進すると、側片47cがワッシャ33の係合突起33aに係合しながら軸方向へ引っ張られることにより、ピニオン後退規制部材47全体がピン49を中心として回動する。その後、ピニオン移動体4のギヤ部30がリングギヤ29に噛み合って所定量だけ前進すると、回転規制部材6の上部突出部6aがピニオン移動体4の鍔部31に形成された凹凸部31aから外れてピニオン移動体4の後方側へ落ち込むことでピニオン移動体4の回転規制を解除し、更に上部突出部6aの先端がピニオン後退規制部材47の連結片47dの後端面に当接することによりピニオン移動体4の後退を規制することができる。

【0031】一方、回転規制されたピニオン移動体4が出力軸3上を前進してギヤ部30がリングギヤ29に噛み合えなかった場合は、回転規制部材6の上部突出部6aが鍔部31の凹凸部31aに係合しながらピニオン移動体4の回転に引きずられて回転する（撓む）。ピニオン移動体4が所定角度回転すると、上部突出部6aは、ピニオン後退規制部材47に設けられた段差面47eに当接し（図16参照）、更に段差面47eに沿って次第にピニオン移動体4の径方向外側へ移動することにより凹凸部31aから離脱することができる（図17参照）。

【0032】ここで、上部突出部6aが段差面47eに当接した時に、その段差面47eとの当接部に加わる曲げ応力は、上部突出部6aの凹凸部31aとの係合部から前記当接部までの軸方向長さに比例する。但し、図10に示した様に、ピニオン移動体4とリングギヤ29とのギャップにはらつきL1～L2があることから、上部突出部6aの凹凸部31aとの係合部から前記当接部ま

での軸方向長さにもばらつきL3～L4が生じる（図18及び図19参照）。しかし、この第3実施例では、係合離脱手段（段差面47e）を具備するピニオン後退規制部材47がピニオン移動体4とともに移動できるため、前記軸方向長さL3、L4は、第1実施例の軸方向長さL1、L2より短くなり、且つそのばらつきL3～L4も第1実施例のばらつきL1～L2より小さくなる。その結果、第1実施例の場合と比較して、上部突出部6aに加わる曲げ応力を小さくできるため、回転規制部材6の設計自由度を高めることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】スターの断面図である。

【図2】第1実施例の要部斜視図である。

【図3】プレートの平面図である。

【図4】上部突出部が凹凸部から離脱する過程を示す説明図である。

【図5】始動モータの通電回路図である。

【図6】凹凸部と上部突出部との係合状態を示す側面図である（第2実施例）。

【図7】凹凸部の形状を示す斜視図である（第2実施例）。

【図8】フロントハウジング内部の構成（静止状態）を示す断面図である（第2実施例）。

【図9】フロントハウジング内部の構成（作動状態）を示す断面図である（第2実施例）。

【図10】ピニオン移動体とリングギヤとのギャップのばらつきを示す側面図である（第3実施例）。

【図11】ピニオン移動体とリングギヤとのギャップのばらつきを示す側面図である（第1実施例）。

【図12】上部突出部が傾斜面に当接した状態を示す斜視図である（第1実施例）。

【図13】軸方向長さのばらつきを示す側面半断面図である（第1実施例）。

【図14】軸方向長さのばらつきを示す側面半断面図である（第1実施例）。

【図15】ピニオン後退規制部材の平面図（a）、側面図（b）、下面図（c）である（第3実施例）。

【図16】上部突出部が段差面に当接した状態を示す斜視図である（第3実施例）。

【図17】上部突出部の移動を示す平面図である（第3実施例）。

【図18】軸方向長さのばらつきを示す側面半断面図である（第3実施例）。

【図19】軸方向長さのばらつきを示す側面半断面図である（第3実施例）。

【符号の説明】

1 スタータ

2 始動モータ

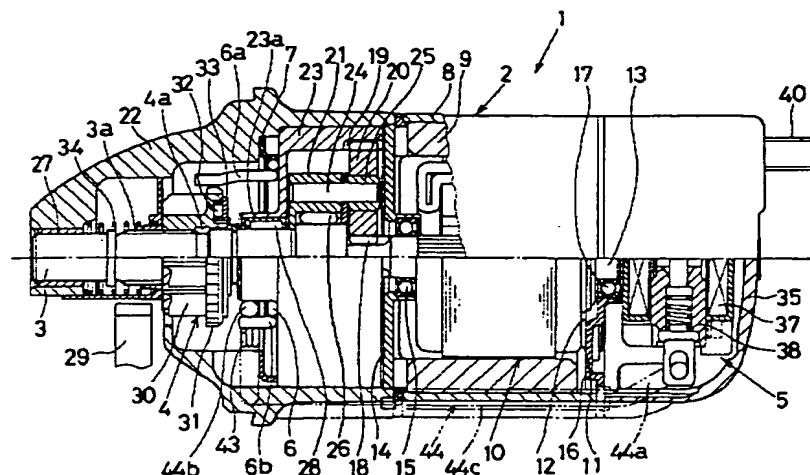
3 出力軸

3a ヘリカルスプ ライン

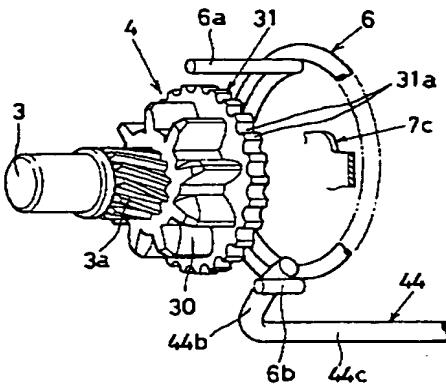
4 ピニオン移動体  
 4 a ヘリカルスライド  
 5 電磁スイッチ (移動手段)  
 6 回転規制部材  
 6 a 上部突出部 (係合部)  
 7 プレート (係合部離脱手段)

7 c 傾斜面 (案内面)  
 29 リングギヤ  
 30 ギヤ部  
 31 a 凹凸部  
 44 ロッド (移動手段)  
 47 後退規制部材 (後退規制手段)

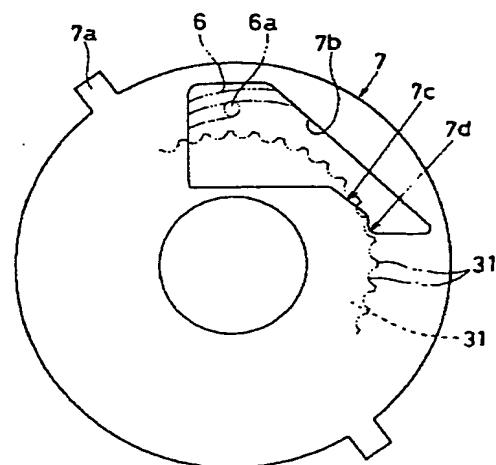
【図 1】



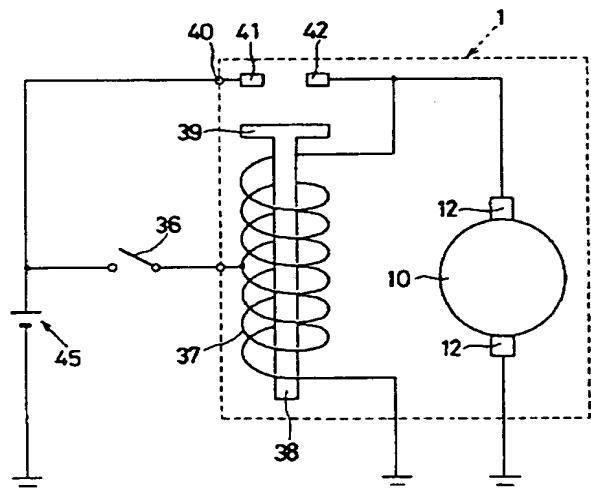
【図 2】



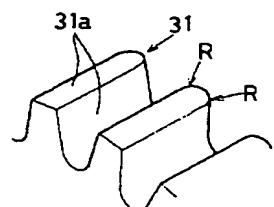
【図 3】



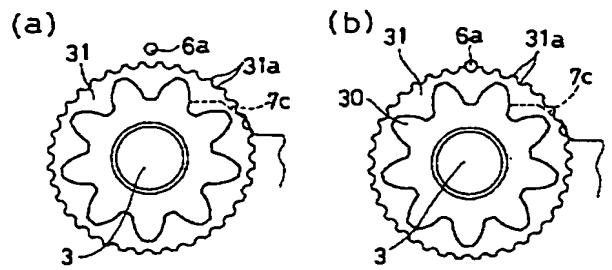
【図 5】



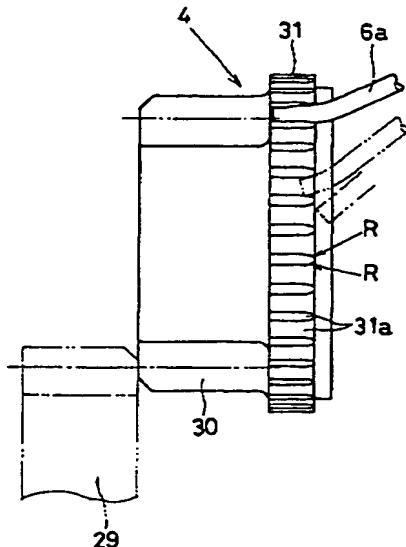
【図 7】



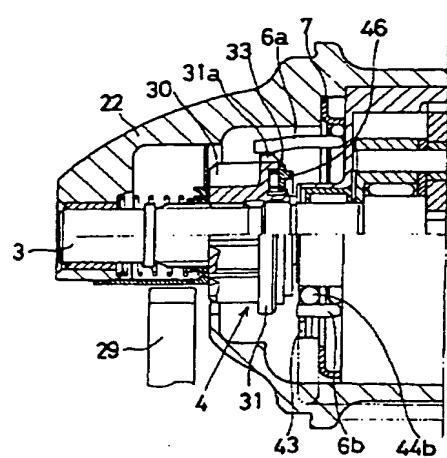
【図4】



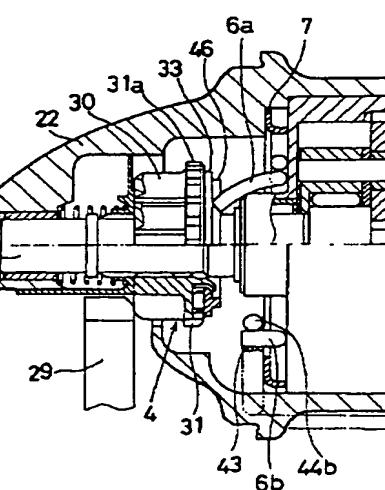
【図6】



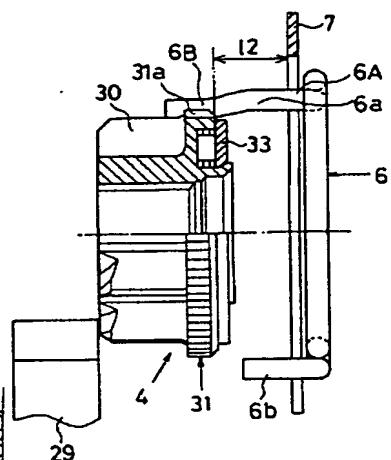
【図8】



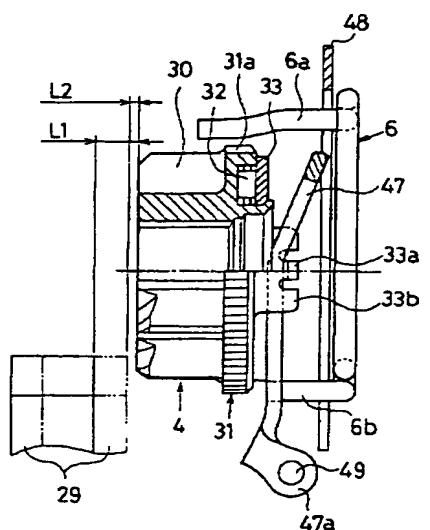
【図9】



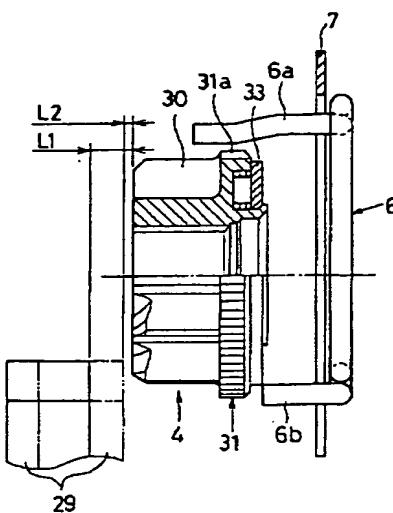
【図14】



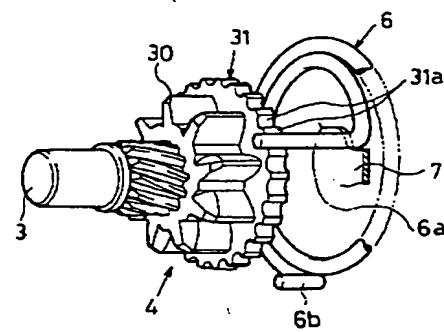
【図10】



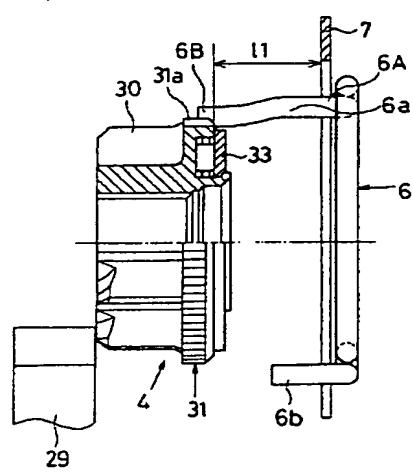
【図11】



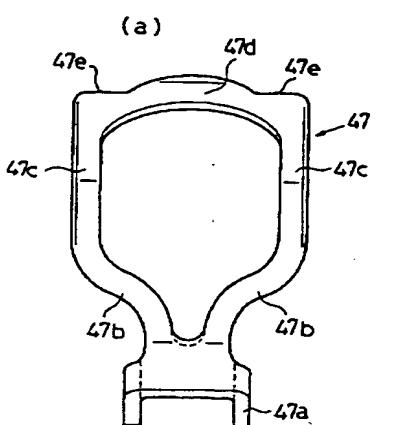
【図12】



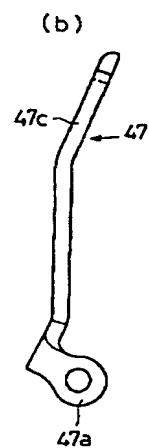
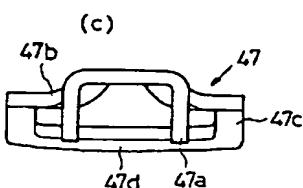
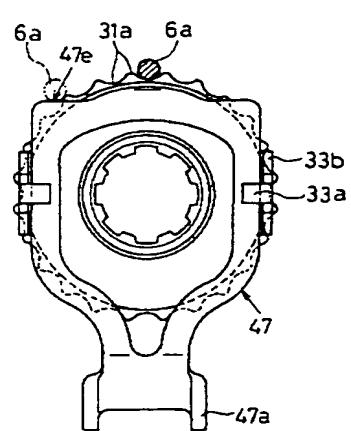
【図13】



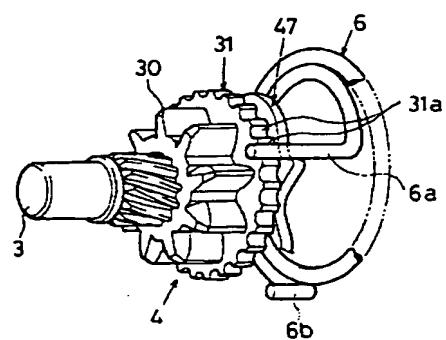
【図15】



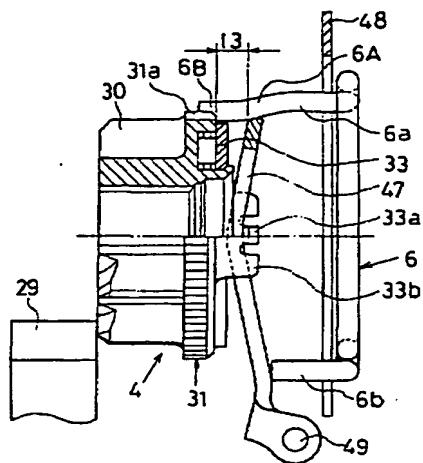
【図17】



【図16】



【図18】



【図19】

